

POLITECNICO DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

I SESSIONE - ANNO 1997

Ramo Meccanica

TEMA N. 1

Funzionamento del meccanismo

Il meccanismo schematizzato in figura rappresenta il gruppo riduttore-freno di un semplice argano ad azionamento manuale. Esso consente di sollevare il carico con poco sforzo e con sicurezza, in quanto il freno entra automaticamente in azione quando l'azione di sollevamento viene a mancare.

In condizioni di *sollevamento*, ruotando la manovella calettata sull'albero di ingresso il moto passa, tramite il riduttore a tre salti di velocità, al tamburo su cui si avvolgono le funi. Il freno non entra in azione, perché l'arponismo attraverso il quale esso è collegato permette la libera rotazione dell'albero di ingresso.

Viceversa, il verso di rotazione assunto dall'albero di ingresso in condizioni di *discesa* fa entrare in azione il freno che si oppone alla caduta libera del carico. Per ottenere l'effettiva discesa di quest'ultimo si deve quindi ruotare la manovella in verso opposto a quello di salita, applicando una coppia tale da vincere, in collaborazione con quella fornita dal carico, la coppia applicata dal freno e causare lo slittamento di quest'ultimo.

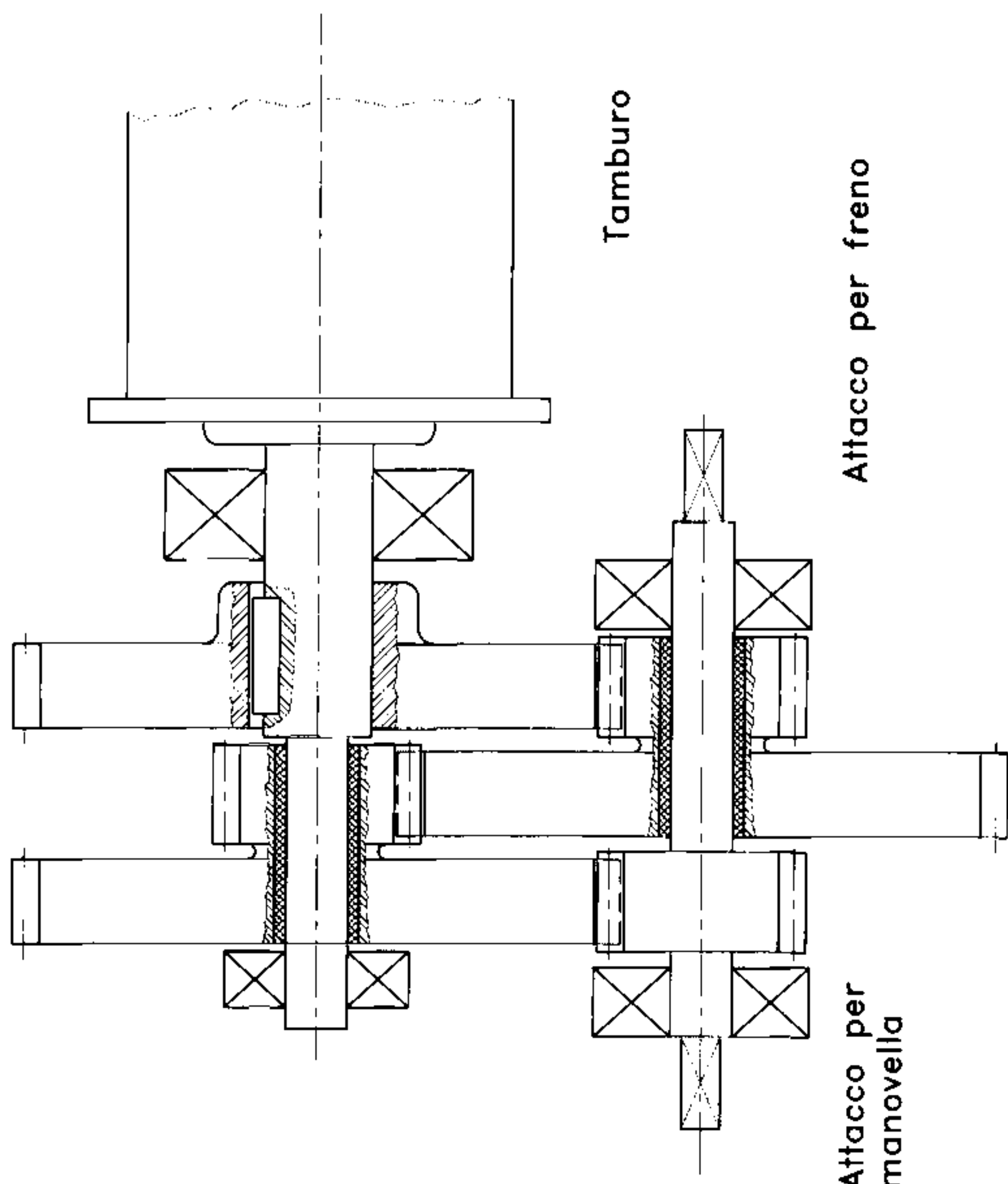
Operazioni richieste

1. Ricavato lo schema cinematico del meccanismo, calcolare le relazioni esistenti tra coppia motrice, resistente e frenante nelle condizioni di salita e discesa, nonché le forze sulle ruote.
2. Scegliere i numeri di denti delle ruote (di serie, senza correzioni, angolo di pressione 20°) in modo da realizzare un rapporto di riduzione complessivo tale da rendere sufficiente la coppia motrice disponibile.
3. Calcolare la coppia che il freno deve fornire affinché il carico non scenda spontaneamente, assumendo un margine di sicurezza del 20 % sul carico in condizioni massime.
4. Calcolare la coppia motrice da applicare per ottenere la salita e la discesa, con carico sospeso pari rispettivamente a 25, 50, 75, 100 % del valore massimo.
5. Verificare la resistenza della ruota dentata dell'albero di ingresso.
6. Scegliere i cuscinetti dell'albero di ingresso considerando una durata di 20 anni, con 300 giorni/anno, 20 sollevamenti/giorno, corsa complessiva di ogni sollevamento 10 metri (assumere, per semplicità, che il carico sia sempre quello massimo).
7. Considerando le condizioni peggiori rispettivamente per salita e discesa, verificare la resistenza statica dell'albero di ingresso rispetto alla flessione e alla torsione.
8. Discutere le condizioni di funzionamento e, adottando delle ragionevoli semplificazioni, verificare a fatica l'albero di ingresso.
9. Disegnare l'albero di ingresso, includendo quote, tolleranze e quant'altro utile per la costruzione.

Dati

Coppia motrice massima disponibile:	20 Nm
Tiro massimo sulla fune:	11 kN
Diametro del tamburo avvolgimento fune:	93 mm
Interasse albero ingresso - albero uscita:	≈ 100 mm
Materiale per alberi e ruote dentate:	C 40

Assumere le misure non fornite tenendo conto delle esigenze di ingombro, praticità, ecc.



Tamburo

Attacco per freno

Attacco per
manovella